

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-113567

(43)Date of publication of application : 02.05.1997

(51)Int.Cl.

G01R 31/02

(21)Application number : 07-297847

(71)Applicant : HIOKI EE CORP

(22)Date of filing : 19.10.1995

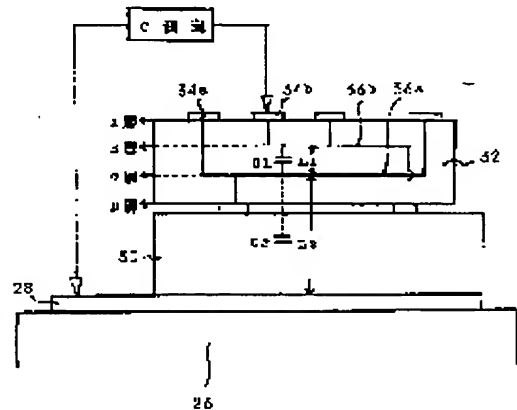
(72)Inventor : KANAI TOSHIHIKO  
ISHIKAWA HIROTAKA

## (54) PATTERN SHORT/OPEN INSPECTING DEVICE FOR PRINTED BOARD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make an accurate inspection even if a printed board has a deformation in the thickness direction such as a warp by setting the thickness of an insulator inserted between the printed board and a conductor plate to the maximum value or above of the deformation quantity of the printed board.

**SOLUTION:** A pattern 34b and a conductor plate 28 are probed respectively, and the electrostatic capacity between them is measured to inspect the presence or absence of the cutting of the pattern 34b or the presence or absence of a bridge between the pattern 34b and a pattern 34a at the time of an inspection, for example. The thickness of an insulator 30 inserted between a printed board 32 and the conductor plate 28 is set to the maximum value or above of a deformation quantity so that the effect of the deformation in the thickness direction occurring on the printed board 32 on the electrostatic capacity is reduced to a negligible value. Even when a deformation in the thickness direction such as a warp or a difference in thickness occurs on the printed board 32, an accurate inspection can be made on the conductive state of the pattern 34b or the nonconductive state between the pattern 34b and the pattern 34a.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-113567

(43) 公開日 平成9年(1997)5月2日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 0 1 R 31/02

識別記号 庁内整理番号

F I  
G 0 1 R 31/02

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平7-297847

(22) 出願日 平成7年(1995)10月19日

(71) 出願人 000227180

日置電機株式会社

長野県上田市大字小泉字桜町81番地

(72) 発明者 金井 敏彦

長野県上田市大字小泉字桜町81番地 日置  
電機株式会社内

(72) 発明者 石川 弘高

長野県上田市大字小泉字桜町81番地 日置  
電機株式会社内

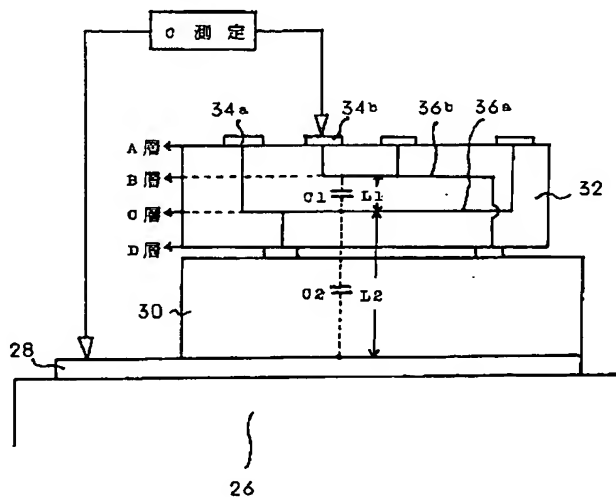
(74) 代理人 弁理士 柳沢 大作

(54) 【発明の名称】 プリント基板のパターンショート・オープン検査装置

(57) 【要約】

【課題】 プリント基板に反りや厚みの差等の板厚方向に変形があっても、同一パターン上の導通状態或いは異なるパターン間の非導通状態に関する正確な検査を行なえるようにする。

【解決手段】 プリント基板32と導体板28との間に介在する絶縁物30の厚みをプリント基板32に発生する板厚方向の変形による静電容量への影響が無視できる程小さくなるようにその変形量の最大値以上の厚みとする。



26 基板取付部 28 導体板 30 絶 物 32 プリント基板  
34 パターン 36 内層配線パターン 01、02 静電容量  
L1、L2 距離

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プリント基板と導体板との間に絶縁物を介在し、そのプリント基板のパターンと導体板間の静電容量を測定することにより、そのプリント基板の同一パターン上の導通状態或いは異なるパターン間の非導通状態を検査するプリント基板のパターンショート・オープン検査装置において、上記絶縁物の厚みをプリント基板に発生する板厚方向の変形による静電容量への影響が無視できる程小さくなるようにその変形量の最大値以上の厚みとすることを特徴とするプリント基板のパターンショート・オープン検査装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はヘアボードテスト、インサーキットテスト等の基板検査装置に使用するプリント基板のパターンショート・オープン検査装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、各種の電子機器にはプリント基板が多数使用されている。このプリント基板はプラスチック、セラミック、ガラス等の絶縁基板に配線パターンを印刷により施し、各パターンに電子部品を取り付けるリード穴等を設けたものである。通常、電子機器の組立てに当り、前以てプリント基板の検査を実施している。その際、電子部品を装着する前の裸のプリント基板に対してはヘアボードテストを用い、電子部品を装着したプリント基板に対してはインサーキットテストを使用する。そして、それ等の各テストに備えられているプリント基板用パターンショート・オープン検査装置を用いると、プリント基板に設けられている同一パターン上の各箇所の導通状態や異なるパターン間の各箇所の非導通状態をそれぞれ検査することができる。

【0003】検査時、図2に示すように測定台の基板取付部10の上に被検査基板12を設置する。その際、プリント基板12に設けられている各パターン14（14a、14b、……）の特に内層配線パターン16（16a、16b、……）と基板外の電極とで平行板コンデンサを形成するため、基板取付部10の上に電極となる導体板18を載せ、その上に0.1mm程の絶縁性フィルム20を載せ或いは絶縁性被膜を被覆し、更にその上に被検査基板12を載せる。なお、絶縁性フィルム20等はパターン14と導体板18とを絶縁してコンデンサを形成するために介在する。

【0004】そして、検査の対象となっている例えばパターン14bと導体板18とにそれぞれプロービングし、両者間の静電容量C<sub>b0</sub>を測定する。すると、被検査基板12と同一の良品基板によって測定した対応する箇所の静電容量C<sub>b0</sub>とを比較することによって、同一パターン14bの切断の有無或いはパターン14bと他のパターン14とのブリッジの有無を判定できる。何故な

ら、一般に平行板コンデンサの静電容量Cは板の面積をA、板間の距離をL、板間に介在する媒質の誘電率をεとすると、それ等の間には数1の式で示す関係が成立しているため、同一パターン14bが切断していると、Aが小さくなるのでCが小さくなり、他のパターン14とブリッジしていると、Aが大きくなるのでCが大きくなるからである。

## 【数1】

$$C = \frac{\epsilon A}{L}$$

【0005】因みに、同一パターンの切断の有無を検査する場合、本来ならパターン上の任意の2点間の導通状態をパターンの全域に及ぶように多数回測定しなければならないが、静電容量Cの測定によると、1つのパターンについて1回の測定で済む。又、1つのパターンと他のパターン間のブリッジの有無についても、本来なら多数回測定しなければならないが、静電容量Cの測定によると、1つのパターンについて1回の測定で済む。しかも、最近ではパターン間ピッチがますます狭くなり、狭いものでは0.2mm程になっているため、プローブ同士を接近させて立てられなくなってきているが、静電容量Cの測定によるとプローブ同士を接近させて立てる必要がなく、検査の対象となる基板の種類も多くなる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このようなプリント基板のパターンと導体板との間の静電容量の測定により、プリント基板の同一パターン上の導通状態或いは異なるパターン間の非導通状態の検査を実施すると、プリント基板と導体板間の距離が変化すると、静電容量の値も変動するので、プリント基板に反りや厚みの差等の板厚方向に変形が発生していると問題がある。因みに、図3はプリント基板22の一部24に発生した反りによる板厚方向の変形量Nを示している。

【0007】本発明はこのような従来の問題点に着目してなされたものであり、プリント基板に反りや厚みの差等の板厚方向に変形があっても、同一パターン上の導通状態或いは異なるパターン間の非導通状態に関する正確な検査を行なえるプリント基板のパターンショート・オープン検査装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明によるプリント基板のパターンショート・オープン検査装置では、プリント基板と導体板との間に介在する絶縁物の厚みをプリント基板に発生する板厚方向の変形による静電容量への影響が無視できる程小さくなるようにその変形量の最大値以上の厚みとすることを特徴とする。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、添付図面に基づいて、本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明を適用したプ

プリント基板のパターンショート・オープン検査装置の基板取付部上における検査時の状態を示す図である。図中、26は測定台の基板取付部、28はその上に載る導体板、30はその上に載る絶縁物、32はその上に載るプリント基板である。これ等の基板取付部26、導体板28等の構造等は従来の基板取付部10、導体板18等とそれぞれ同一である。しかし、絶縁物30は従来の絶縁物20と材質的に同一にしても、その厚みをはるかに厚くする。なお、プリント基板32には複数個例えば2個のパターン34(34a、34b)が設けられており、そのパターン34aの内層配線パターン36aはC層にあり、パターン34bの内層配線パターン36bはB層にある。

【0010】検査時、対象となる例えばパターン34bの切断の有無或いはパターン34bとパターン34aとのブリッジの有無を検査するため、パターン34bと導体板28とにそれぞれプロービングし、両者間の静電容量CBを測定する。その際、パターン34bの特に内層配線パターン36bとパターン34aの特に内層配線パターン36aと、それ等の間に介在する基板構成絶縁物の一部とで形成される静電容量をC1とし、パターン34aの特に内層配線パターン36aと導体板28と、それ等の間に介在する基板構成絶縁物の一部、絶縁物30等とで形成される静電容量をC2とすると、静電容量CBは直列接続した静電容量C1、C2の合成静電容量に当るため、数2の式によって算出できる。

【数2】

$$C_B = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} = \frac{C_1}{\frac{C_1}{C_2} + 1}$$

【0011】しかし、静電容量C1は内層配線パターン36a、b間の距離L1が一定であることより一定であるのに対し、静電容量C2はプリント基板32に板厚方向の変形による反りや厚みの差等があると、内層配線パターン36aと導体板28との間の距離L2が変化することにより変動する。そこで、プリント基板32に発生する反り等により変化する内層配線パターン36aと導体板28との間の距離L2が静電容量CBに与える影響の量を反り等のない時の静電容量CB0より十分小さくし、無視できる程にするとよい。そのためには、平行板コンデンサの静電容量は上述したように板間の距離に反比例するので、絶縁物30の厚みをプリント基板32に発生する反り等の板厚方向変形量の最大値以上に十分厚くする。そして、プリント基板32に発生する反り等の板厚方向変形量の最大値が例えば0.1mmの場合、絶縁物30の厚みを1mm以上例えば1.6mmにする。この結果、プリント基板32に反りや厚みの差等の板厚方向に変形があっても、パターン34bと導体板28との間の静電容量CBを測定し、同一の良品プリント基板の対応箇所の静電容量CB0と比べることにより、

パターン34b上の導通状態或いはパターン34bとパターン34aとの間の非導通状態に関する正確な検査を実施できる。

【0012】次に、パターン34aの切断の有無或いはパターン34aとパターン34bとのブリッジの有無を検査するため、パターン34aと導体板28とにそれぞれプロービングし、両者間の静電容量CAを測定する。この場合、パターン34aとパターン34bとのブリッジの有無については、既に先の検査で明らかになっているので、実際にはパターン34aの切断の有無について検査する。尤も、静電容量CAはC2と等しい。それ故、プリント基板32に反りや厚みの差等の板厚方向に変形があっても、静電容量CAを測定し、同一の良品プリント基板の対応箇所の静電容量CA0と比べることにより、パターン34aの切断の有無に関する正確な検査を実施できる。

【0013】このように絶縁物30を厚くし、距離L2を長くして行くと、従来の測定法(絶縁物の厚みが0.1mmの場合)によって得られる静電容量が大きいものは、距離L2の影響を受け易く、静電容量CA(C2)の値が大きく減少して行く。しかし、従来の測定法によって得られる静電容量が小さいものは距離の影響を受け難く、静電容量CA(C2)の減少値が小さいので、本発明の測定法によっても不都合はない。通常、プリント基板には大小種々の面積を有するパターンが設けられており、面積の小さいパターンのみからなるものは実際には存在しない。

【0014】なお、絶縁物30として通常プラスチック板、ゴム板、ガラス板等の板体を使用するが、単に空气中でプリント基板32と導体板28との間に必要なギャップを形成し、空気を絶縁物として使用してもよい。

【0015】

【発明の効果】以上説明した本発明によれば、プリント基板と導体板との間に介在する絶縁物の厚みをプリント基板に発生する板厚方向の変形による静電容量への影響が無視できる程小さくなるようにその変形量の最大値以上の厚みとし、そのプリント基板のパターンと導体板間の静電容量を測定するため、プリント基板に板厚方向の変形があっても、そのプリント基板の同一パターン上の導通状態或いは異なるパターン間の非導通状態に関する正確な検査を行なえる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用したプリント基板のパターンショート・オープン検査装置の基板取付部上における検査時の状態を示す図である。

【図2】従来のプリント基板のパターンショート・オープン検査装置の基板取付部上における検査時の位置関係を示す図である。

【図3】同プリント基板のパターンショート・オープン検査装置の基板取付部上に絶縁物等を介して反りの発生

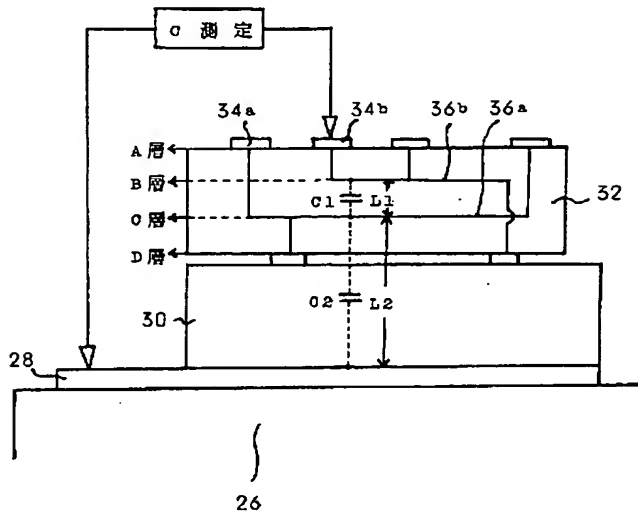
したプリント基板を載せた状態を示す図である。

【符号の説明】

26…基板取付部 28…導体板 30…絶縁物 32

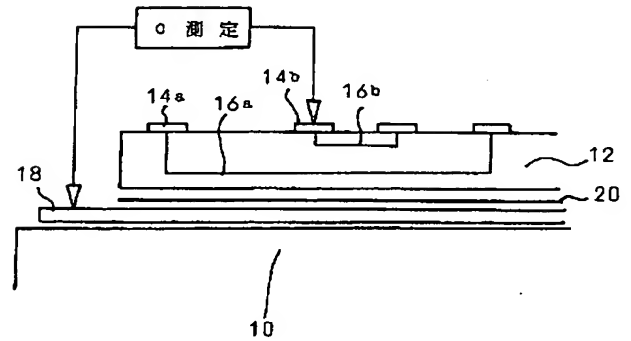
…プリント基板 34…パターン 36…内層配線パターン C1、C2…静電容量 L1、L2…距離

【図1】



26 基板取付部 28 導体板 30 絶縁物 32 プリント基板  
34 パターン 36 内層配線パターン C1、C2 静電容量  
L1、L2 距離

【図2】



【図3】

